

(福寿酒造) ○柏原 純, 足立 有

1. 目的 最近の冷凍工業ならびにコールドチェーンの発展は清酒の凍結保存, 凍結流通を可能としている。凍結した清酒は火落菌に対して安全なこと, 色, 香, 味などの風味の変化が少ないことの利点があるのみならず, 従来風味の変化が早くて市販出来なかった上槽直後の清酒をその芳醇な香, 味と共にそのまま凍結して販売することが出来るので新しい分野を開発するには大きく期待される方法である。このような目的のために清酒の凍結に必要な温度^{1,2)}と, 解凍条件が風味におよぼす影響を調べ, また容器についても耐寒性および風味との関係を検討した。さらに火落菌に対する凍結処理の影響^{3,4)}も検討し清酒の凍結貯蔵, 凍結流通のための諸条件を設定した。

2. 方法 1) 供試清酒は当社にて製造された未火入酒を用いた。

2) 凍結曲線については清酒(日本酒度-1.0, アルコール度19.5), 20%アルコール, 蒸留水についてそれぞれ300mlのビーカーに300ml入れドライアイスにて充分冷却された99%アルコール液中に置きスターで攪拌しながら経過時間と温度降下を測定し結氷により均一に攪拌出来なくなったら後はビーカーに温度計を9ヶ所置いて測定した。

3) 清酒の官能試験には主として雑酒研究会酒質部会のメンバーにて行なったが別に当社社員による判別も行なった。

4) 火落菌の計数は管間氏⁵⁾の方法に準じた。また着色度は430nmの波長で30mmセルを用いて測定した。

3. 結果 1) 凍結曲線 清酒, 20%アルコール, 蒸留水についての凍結曲線を検討した結果, 清酒, 20%アルコール, 蒸留水については氷結は異なるが同じような温度降下の曲線を示した。清酒については-9℃附近で氷結晶が現われ-20℃附近ではシャーベット状になり-45℃附近で凍結状態になることが観察された。

2) 解凍処理の影響 保存試験で結果のよかったプラスチック袋に200mlの清酒を詰めドライアイスにて凍結後湯浴中(約80℃), 室温(約30℃), 冷蔵庫(約4℃)にて解凍し凍結前の清酒を対照にして官能試験を行なった。結果は湯浴中で解凍したものはわずかにプラスチック臭が認められたが室温および冷蔵庫での解凍は対照に比べてほとんど差は認められなかった。解凍に要する時間, 着色度, アルコール度数を測定した結果はTable 1に示した。3条件での解凍による着色度, アルコール度の変化は測定出来なかった。

Table 1 解凍処理の影響

	解凍時間 (分)	着 色 度		アルコール度	
		凍結前	解凍後	凍結前	解凍後
湯浴中	3.5	84.5	85.0	20.0	20.0
室 温	70	84.5	85.0	20.0	20.0
冷蔵庫	160	84.5	84.5	20.0	20.0

3) 容器の耐寒性 プラスチック容器, プラスチック袋, ガラス瓶について清酒を詰め-20

℃のフリーザーおよび-60℃附近のドライアイス中に静置して凍結保存後容器の強さを肉眼にて観察した結果-20℃では清酒はシャーベット状になりプラスチック容器、ガラス瓶、プラスチック袋もほとんど破損は観察されなかった。-60℃附近では清酒は完全に固型化しガラス瓶はしばしば破損しプラスチック容器はヒビが入る場合があるけれどもプラスチック袋はほとんど破損しなかった。しかし移動取扱中の破損を検討した結果ではプラスチック袋にも破損する場合が見られた。

4) 容器の種類と風味および着色度の変化 1) 官能試験 5種類のプラスチック袋と300mlガラス瓶に清酒を詰め室温(暗室)、冷蔵庫(4℃)、フリーザー(-20℃)に3ヶ月保存したものについてガラス瓶詰清酒を標準として喇酒を行なった結果は室温、冷蔵庫保存ではガラス瓶に比べてプラスチック袋は風味は劣りまたプラスチックの個々の差もはっきり現われているが-20℃保存では清酒用として試作されたものについてはガラス瓶に比べてほとんど差は認められない結果が得られた。2) 着色度の変化 4-1)と同じ条件で保存したものについて着色度を測定した結果をTable 2に示した。どの保存条件でもガラス瓶に比べて着色度は差が認められず保存条件の違いでは-20℃フリーザー保存が当然の如く着色度は少い。5) 火落菌に対する凍結処理の影響 清酒をメンブランフィルター処理後5mlづつ試験管に取り火落菌(木毛型、ヘテロ型)を $10^3/\text{ml}$ になるように接種してドライアイスで6時間凍結状態にした後室温で自然解凍し菌数を測定し凍結処理をしないものを対照とした結果をTable 3に示した。このような凍結処理では火落菌の減少は認められず増殖⁴⁾も考えられない。

Table 2 貯蔵条件の違いによる着色度の変化

容器の種類	室温	冷蔵庫	フリーザー
A	82.0	88.0	91.0
B	82.0	87.5	91.5
C	82.0	87.0	91.0
D	82.0	87.5	91.0
E	82.0	89.0	91.5
対照	82.5	89.0	91.0

Table 3 火落菌に対する凍結処理の影響

	木毛型火落菌	ヘテロ型火落菌
対照	9.7×10^3	3.5×10^3
凍結処理	8.9×10^3	3.9×10^3

以上要約すると清酒は-20℃以下で保存すれば風味、着色度の変化も少なく容器の耐寒性と解凍条件を考慮すれば凍結流通が充分期待出来ることを認めた。

文 献

- 1) Fennema, O., Powrie, W.D: *Advance in Food Research*, 13, 259 (1964)
- 2) 寺本, 小林: 醸学, 17, 866 (1939)
- 3) Sinskey, T.J., Silverman, G.J: *J. Bacteriol.*, 101, 429 (1970)
- 4) Michener, H.D., Elliott, R.P: *Advance in Food Research*, 13, 349 (1964)
- 5) 管 間: 醸協, 65, 92 (1970)